



## PATENTSCHRIFT NR. 174521

Ausgegeben am 10. April 1953

CHARLES SOMVILLE IN BRÜSSEL

## Verfahren und Vorrichtungen zur Verbindung rohrförmiger Stücke

Angemeldet am 16. April 1948; Priorität der Anmeldung in Belgien vom 17. Februar 1948 beansprucht.

Beginn der Patentdauer: 15. September 1952.

Die Erfindung betrifft vor allem ein rasches, wirksames und billiges Verfahren zur Verbindung rohrförmiger Stücke, oder Teile rohrförmiger Stücke, die teilweise axial ineinander eindringen.

Zur Herstellung solcher Verbindungen wurden bisher Befestigungs- oder Einsteckelemente wie Bolzen, Muffen, Schrauben, Kehlungen und/oder andere ähnlich wirkende Elemente verwendet.

10 Oder es wurde eine Druckkraft einwirken gelassen, durch welche die miteinander in Berührung stehenden Flächen fest aneinandergepreßt werden, wobei dieses Mittel im Zusammenwirken mit dem Preßsitz der ineinanderpassenden Stücke oder den Deformationen des einen der beiden Rohre oder rohrförmigen Elemente verwendet worden ist.

Das Verfahren gemäß der Erfindung bewirkt die Verbindung und definitive Vereinigung rohrförmiger Elemente durch die besondere Art der Anwendung eines bereits, aber nur für die Verstärkung von Rohrstücken verwendeten Verfahrens. Es ist wohlbekannt, daß es möglich ist, den Widerstand eines Rohres insbesondere gegen 25 Plätzen dadurch zu erhöhen, daß man es vorher einer inneren Beanspruchung unterwirft, so daß die Innenzone eine bleibende, die äußere hingegen nur eine elastische Formänderung erfährt. Daraus ergibt sich, daß einerseits das Gefüge 30 der Innenzone durch eine größere molekulare Durchdringung des Materials verstärkt wird und daß anderseits dieselbe verstärkte Zone automatisch zusammengepreßt wird infolge der Tatsache, daß die Außenzone sich zufolge ihrer 35 elastischen Formänderung unter dauernder Spannung befindet. Dieses Verfahren soll aber nur eine Steigerung der Festigkeit bei aus einem einzigen Stück bestehenden, d. h. in einem einzigen Stück ausgeführten Rohren hervorrufen.

Das den Gegenstand der Erfindung bildende Verfahren benützt dieses Mittel der Autofrettage nicht zur Erhöhung der Festigkeit sondern zur Herbeiführung und Sicherung einer kräftigen 45 Verbindung zwischen zwei teilweise axial ineinandergesteckten rohrförmigen Elementen. Dieses Verfahren besteht also darin, das eine der zu verbindenden Elemente teilweise in das andere einzustecken und beide durch ein geeignetes

Mittel einem inneren Druck auszusetzen, der 50 derart und in solchen Grenzen angewendet wird, daß das äußere Rohrstück nur eine elastische Formänderung erleidet. Durch dieses Mittel wird nicht eine eventuell eintretende Verfestigung des einen oder anderen Rohrstückes 55 wie bei der üblichen Autofrettage, sondern nur die Entfaltung einer beträchtlichen dauernden elastischen Spannung zwischen den beiden ineinanderliegenden Rohrenden, die sogar auf eine molekulare Durchdringung der sich berührenden 60 Flächen hinzielt. Man erreicht so, daß die beiden Rohrelemente fest miteinander vereinigt werden. Da die zwischen den sich berührenden Flächen bestehende Spannung direkt proportional ist dem 65 inneren der hohlen Elemente angewandten Druck, kann man das Endresultat mit großer Genauigkeit regeln und einrichten. Der in die Rohre eingeführte Druck kann durch Anwendung mechanischer, elektrischer, pneumatischer, hydraulischer und sonstiger Mittel oder einer 70 Kombination dieser Mittel erzeugt werden. Die Stücke, die so verbunden werden, können beliebig beschaffen sein, sie müssen nur mindestens einen hohlen Teil besitzen, um sich unter teilweiser Überdeckung ineinanderstecken zu lassen, wobei 75 sie so genau als möglich ineinanderpassen sollen. Die allgemeinste Anwendung wird sich nichtsdestoweniger auf rohrförmige oder teilweise rohrförmige Stücke aus Stahl, Aluminium, oder leichten Legierungen erstrecken. Die Anwendung 80 des Verfahrens wird besonders bedeutsam im Falle von schwer schweißbaren Stücken, sei es infolge der Natur der Materialien oder infolge der Kompliziertheit der auszuführenden Stücke oder Gegenstände.

Um das erfindungsgemäße Verfahren zu erläutern, insbesondere bei klarer Abgrenzung gegenüber dem Verfahren der Autofrettage, sei es im Folgenden an Hand einer Reihe, in den Zeichnungen schematisch dargestellter Ausführungen erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch zwei rohrförmige Elemente 1 und 2, die teilweise ineinanderstecken und die in der einen Hälfte vor der Anwendung des Verfahrens und in der anderen Hälfte nach dessen Anwendung dargestellt sind. Die Beschaffenheit der Rohrelemente 1 und 2 ist derart, daß ihre aneinanderstoßenden

Rahmens erfolgt durch die Schwere oder unter leichtem Druck. Wenn der Rahmen gefüllt und unter Druck gesetzt ist, muß nur noch jene Flüssigkeitsmenge zugeführt werden, die von der 5 Vergrößerung des Volumens an den Verbindungsstellen des Rahmens herrührt, aber nur einen Bruchteil von Kubikzentimetern beträgt. Der zur Durchführung der Autofrettage erforderliche Druck kann etwa  $2000 \text{ kg/cm}^2$  betragen. Es wird 10 also nötig sein, ein widerstandsfähiges Gerät herzustellen, umso mehr als die Arbeit aus Gründen der Ersparnis sehr rasch durchgeführt werden muß.

Die Erfindung erstreckt sich nicht nur auf 15 Rahmen von Fahrrädern, sondern auch auf alle anderen, durch Autofrettage erzeugten Rohrzusammensetzungen beliebiger Abmessung und Ausbildung bei verschiedensten Querschnittsformen der Rohre.

20 Das Verfahren gemäß der Erfindung ist selbstverständlich anwendbar ohne Rücksicht auf die Form und Bestimmung der Werkstücke und auch ohne Rücksicht auf die Form und die Anzahl der örtlichen Deformationen des einen 25 und/oder des anderen Rohres oder der aneinanderzuschließenden rohrförmigen Elemente.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zur Verbindung rohrförmiger Stücke, dadurch gekennzeichnet, daß die zu ver-

bindenden Rohrelemente (1, 2) teilweise axial ineinandergeschoben und die so vereinigten 30 hohlen Elemente in einen widerstandsfähigen zweiteiligen Formblock (3) gelegt werden, der an den Verbindungsstellen der Rohrelemente um diese freie Räume (4) beläßt, die es den korrespondierenden Teilen der Rohrelemente 35 gestatten, sich in begrenztem Ausmaß zu deformieren, wonach in die hohlen Elemente eine Flüssigkeit eingeführt wird, die bei der Aus- 40 treibung der eingeschlossenen Luft mitwirkt und unter hohen Druck gesetzt wird, der dem inneren Rohrlement (1) eine bleibende und dem äußeren Rohrlement (2) eine elastische Deformation 45 erteilt, worauf schließlich der genannte Innendruck durch Ausleeren der Flüssigkeit aufgehoben wird.

2. Rohrverbindung, hergestellt nach dem Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen die mit leichter Reibung ineinandergeschobenen Enden der Rohre ein plastischer oder elastischer Dichtungsteil 50 (Nippel 16) eingefügt ist.

3. Rohrverbindungen nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die in die Bohrung der Anschlußstücke (8-13 und 15) eingefügten plastischen oder elastischen 55 Dichtungsteile (Nippel 16) mit einer Schulter bzw. einem Ringwulst (17) versehen sind, an welche der Rand des eingesteckten Rohres stößt.